

# Utilisation du **rendu expressif** pour l'**illustration** et l'**exploration** de données archéologiques



A. Bousseau  
J. Thollot  
D. Vanderhaeghe

(Inria Grenoble)

P. Barla  
**X. Granier**  
**R. Vergne**

(Inria Bordeaux)



# Ce que l'on croit des besoins

---



- Besoin des archéologues :
  - outils de présentations
  - outils d'explorations
- Présentations : illustrations
  - grand public ou spécialistes
- Explorations *[Rousseau 2003]* :
  - visualiser des informations non-triviales
  - ne pas biaiser l'interprétation

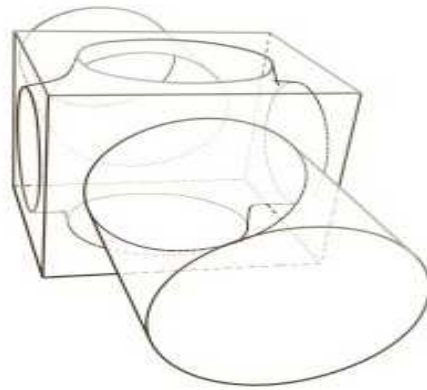


# But de cette présentation

---

- Nouvelle approche : rendu expressif
  - nouveaux outils
  - nouvelles possibilités de visualisation
- Focalisations particulières
  - résultats récents de nos deux groupes
- Retour des experts

# Rendu Non-Photoréaliste et Rendu expressif



# Rendu Non-Photoréaliste (NPR)

---



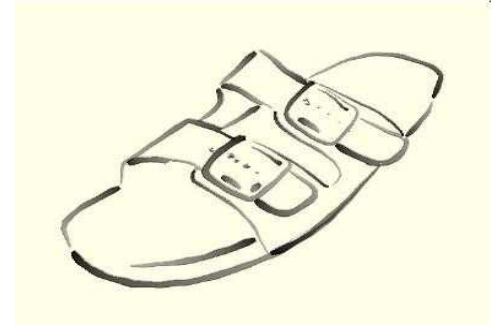
- En opposition avec le réalisme
  - ne suit pas la physique de l'éclairement
- Objectif : « artistique »
  - techniques classiques
  - nouveaux styles

# Quelques illustrations

---



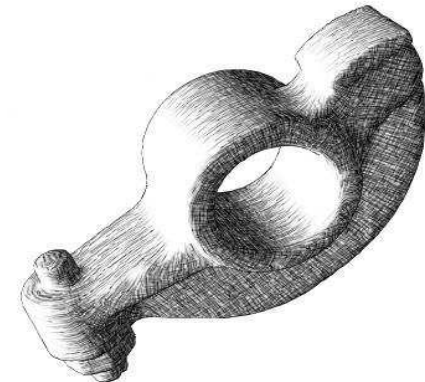
- Silhouettes  
*[Northrup and Markosian 2000]*



- Coups de pinceaux  
*[Hertzmann 1998]*



- Hachures  
*[Praun et al. 2001]*



# Du NPR au rendu expressif

---



- Mise en avant de caractéristiques :
  - forme
  - éclaircement
  - matériaux
  - sémantique ?
- Objectif : lisibilité *[Durand 2002]*
  - illustration
  - visualisation
  - exploration

# Détection des lignes caractéristiques

---



Shaded View



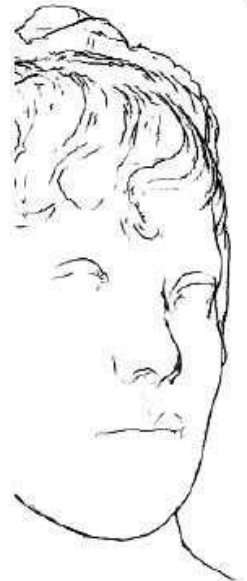
Contours



Suggestive Contours  
*[DeCarlo et al. 2003]*



Ridges & Valleys  
*[Ohtake et al. 2004]*



Apparent Ridges  
*[Judd et al. 2007]*

Quelles lignes faut-il afficher ?



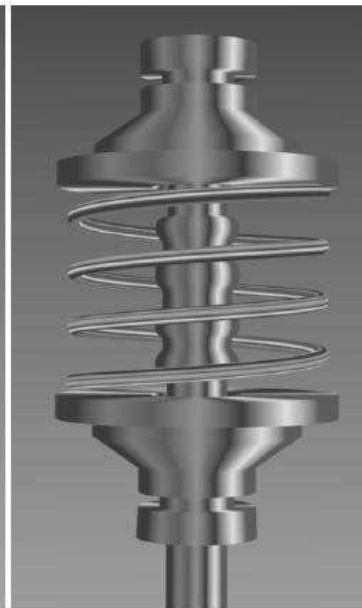
# Visualisation de la forme

## Premiers pas : contours et couleurs

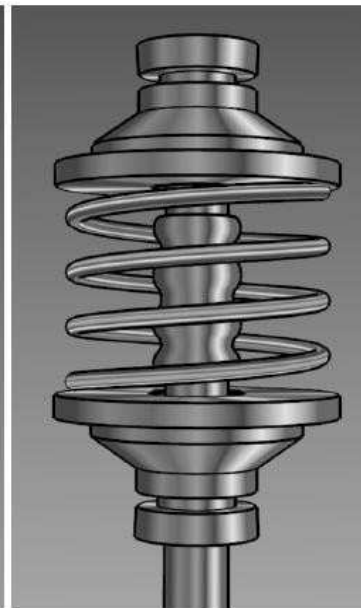
*[Gooch et al. 1998]*



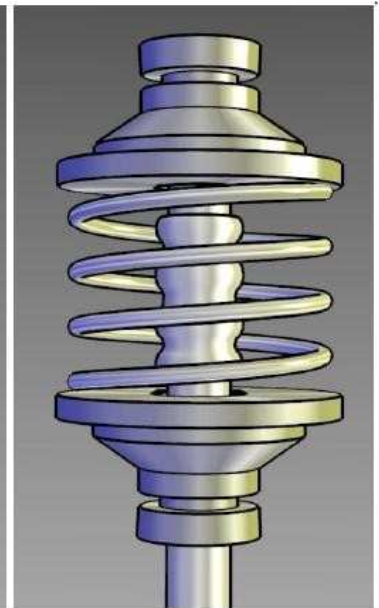
Eclaircement de  
Phong



Nouvel  
éclairage



Nouvel  
éclairage  
+  
contours



Couleurs  
froides/chaudes  
+  
contours

# Focalisation de l'attention

---

- Abstraction des régions
- Ajout de contours



Image originale



Abstraction de [DeCarlo et al. 2002]

# Exagération de l'éclairage

---

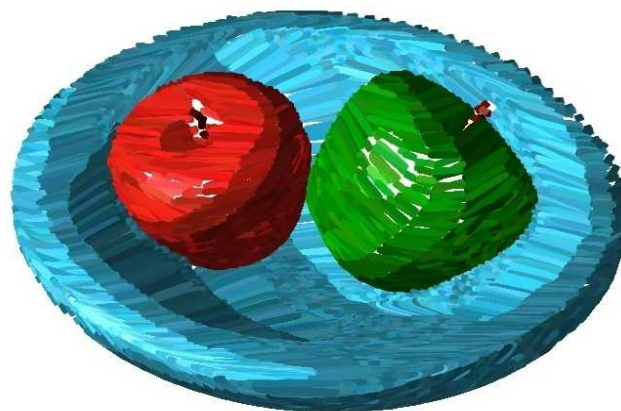


- Lumière rasante en chaque point  
*[Rusinkiewicz et al. 2006]*
- Mise en valeur de tous les détails





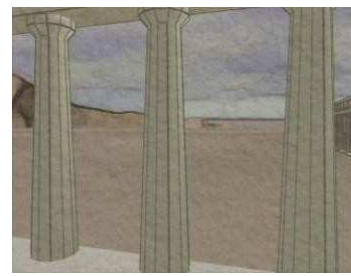
Illustration :  
support et stylisation





# Support : dynamic canvas

[Cunzi et al. 2003]

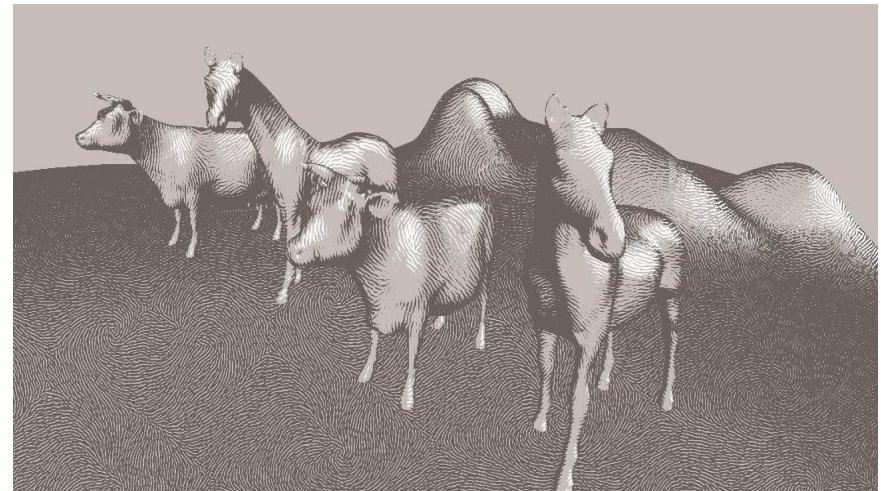
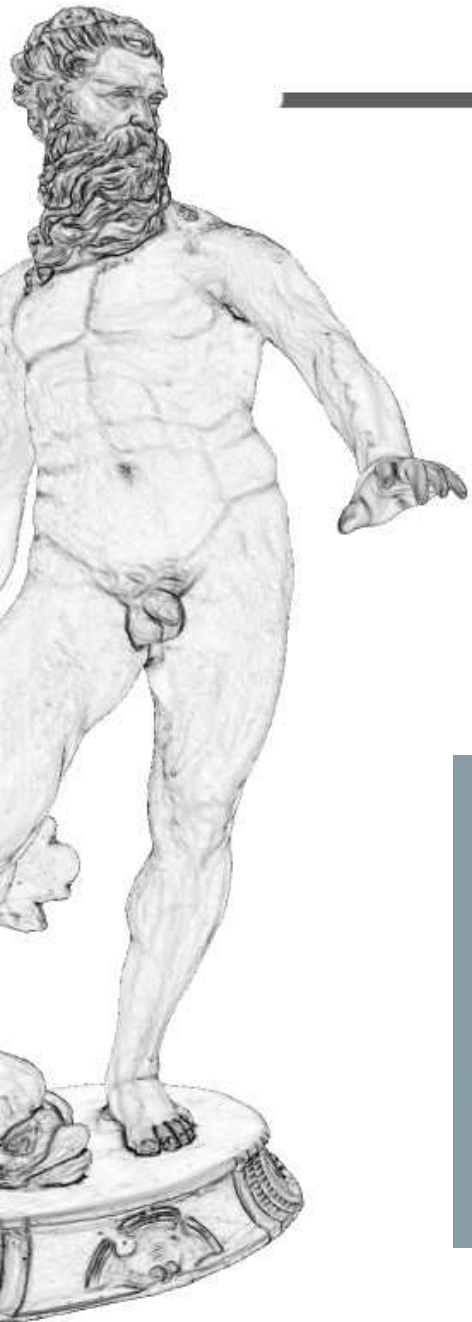


- Simulation du papier (pliures, grains, ...)
- Eviter l'effet « rideau de douche »
- Conversion de données 3D (camera) en données 2D (coordonnées de textures)
- Utilisation des fréquences pour les zoom

# Support : dynamic 2D pattern

[Breslav et al. 2007]

- Patches 2D fixés sur les objets
- Déformations locales
- Cohérence temporelle

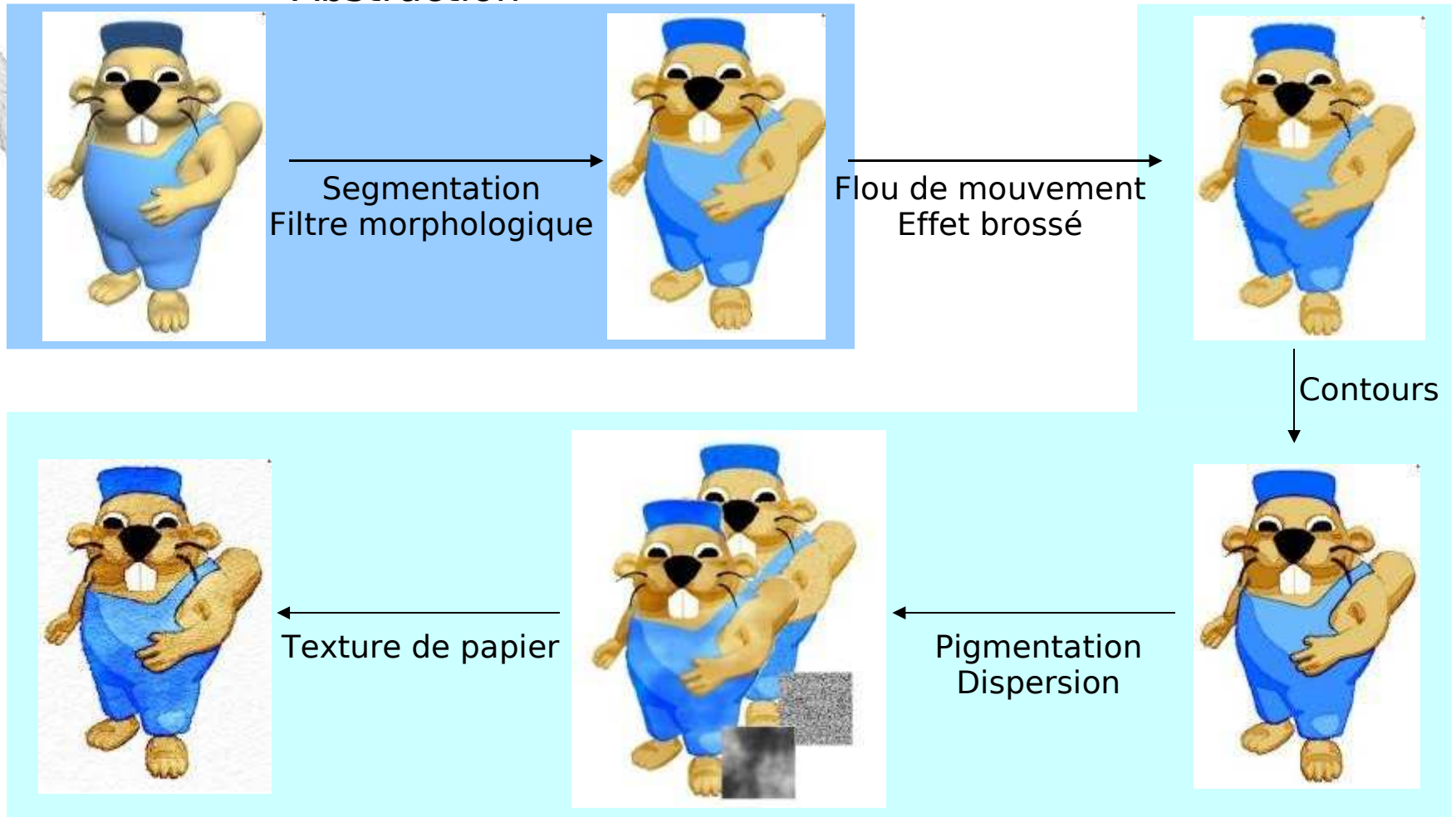


# Stylisation : aquarelle

[Bousseau et al. 2006]



Abstraction



Effets d'aquarelles

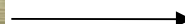


# Stylisation : aquarelle

[Bousseau et al. 2006]



Objets 3D



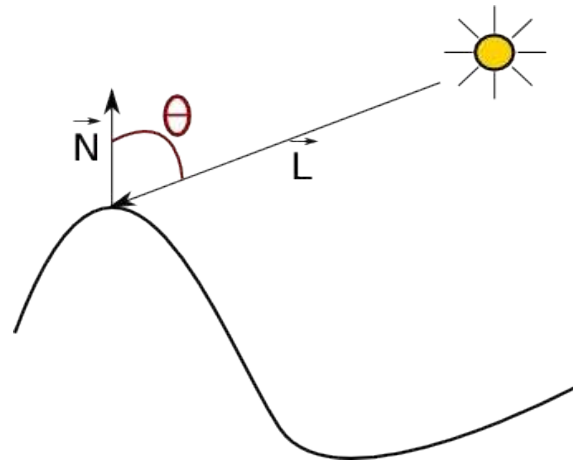




# Visualisation et exploration



# Principe du Toon Shading

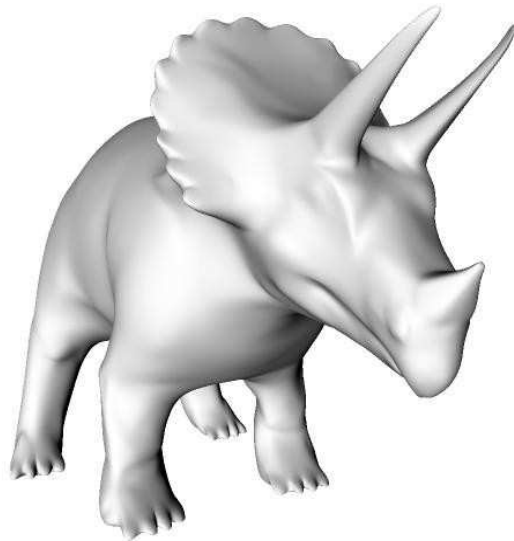


Calcul de la lumière diffuse :

$$\text{lumière} = \max(\cos(\theta), 0)$$
$$= \max(N \cdot L, 0)$$

$$\text{lumière} \in [0, 1]$$

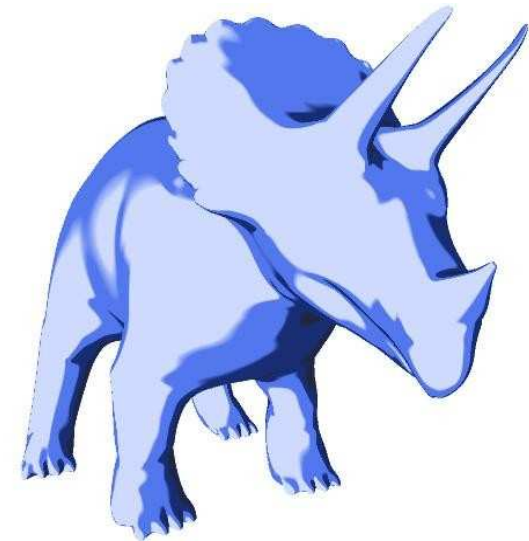
Simple shading



0

lumière

Toon shading



01

lumière

1

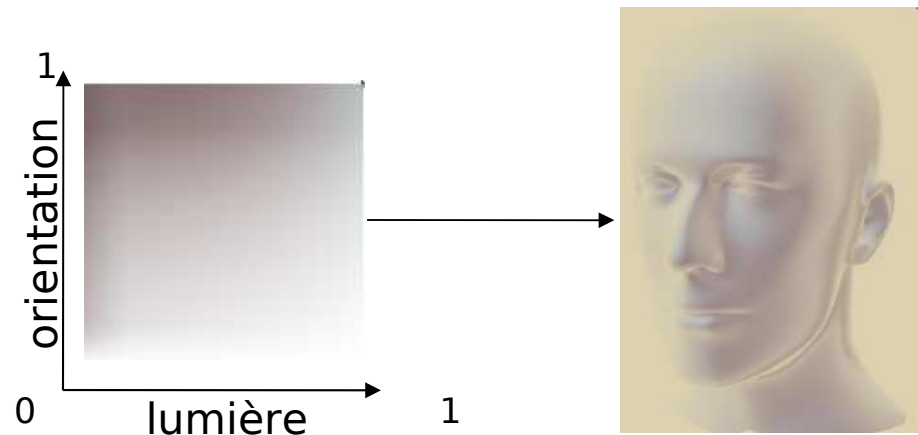
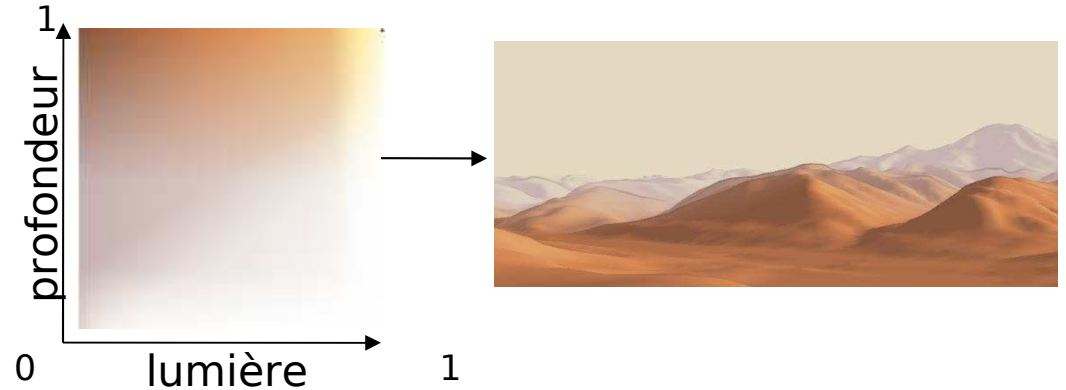
# Extension : X-Toon

[Barla et al. 2006]

## Ajout d'une dimension supplémentaire (détail)

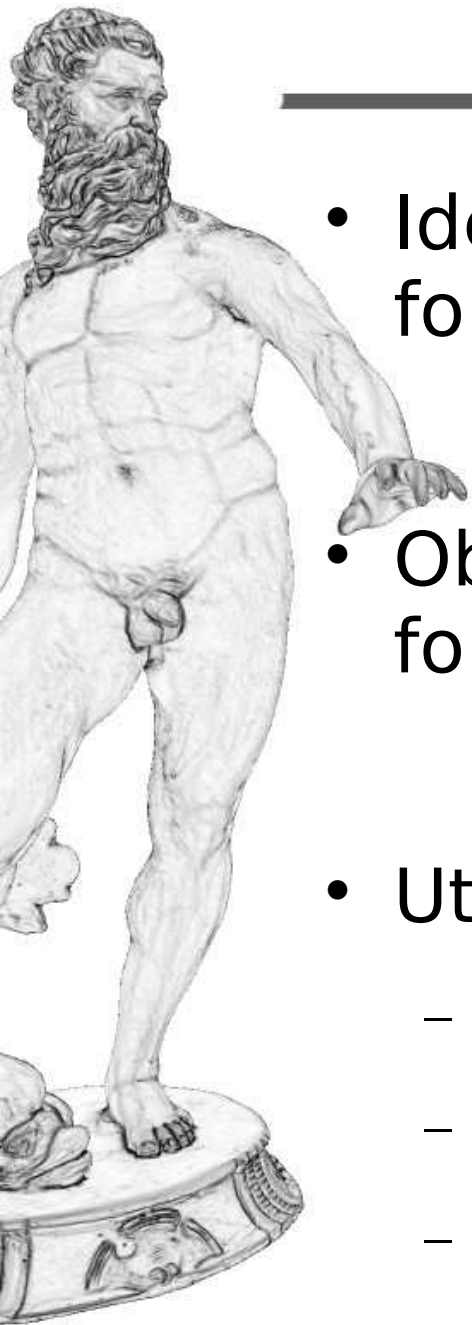


- Profondeur
- Orientation
- Extensible à toutes les caractéristiques



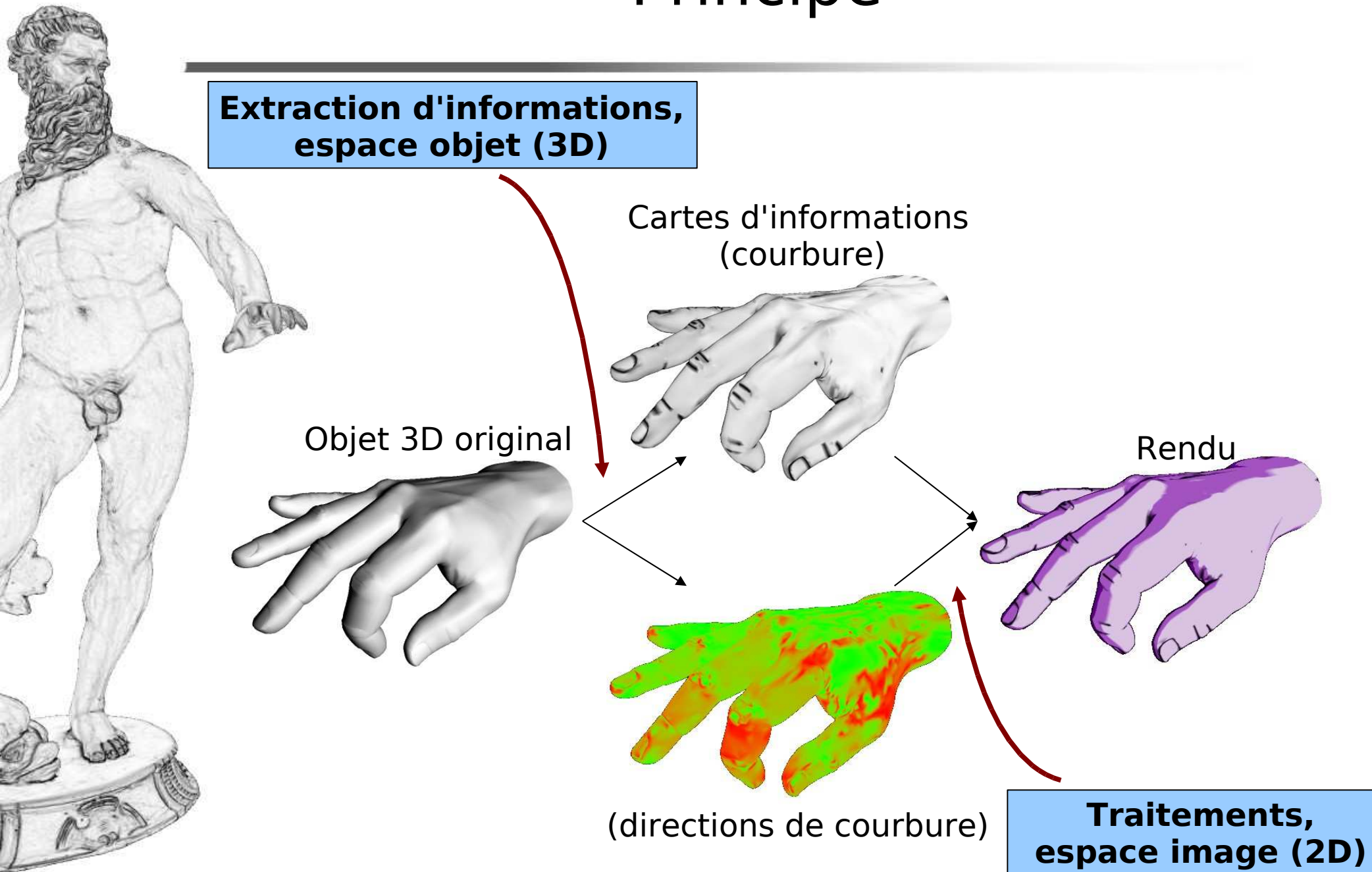
# Dessin à base de lignes

---



- Idée : utiliser une carte d'information sur la forme de l'objet
- Objectif : conserver les informations de forme quel que soit le rendu
- Utiliser les informations de forme pour :
  - dessiner des lignes
  - modifier la couleur due à l'éclairement
  - modifier la direction de la lumière

# Principe

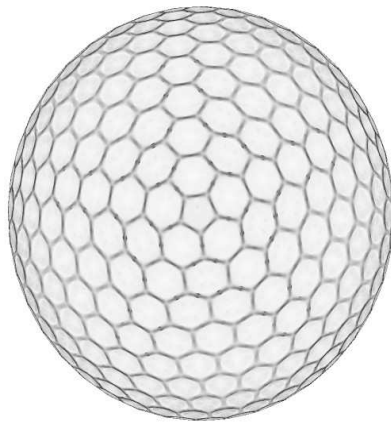




# Utilisation de la carte d'informations

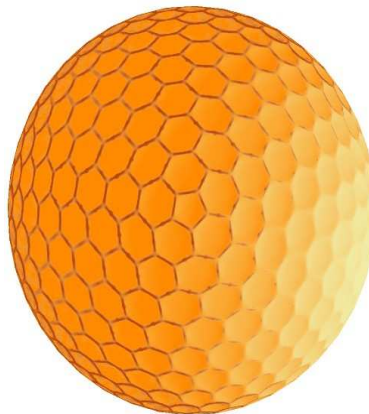


Textures X-Toon associées



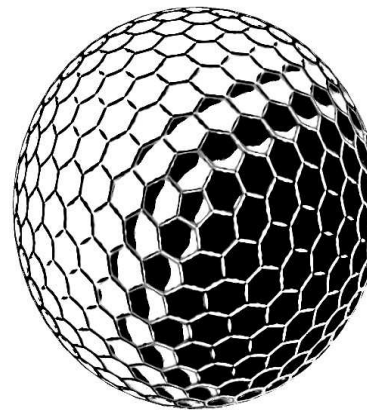
Crêtes

lignes

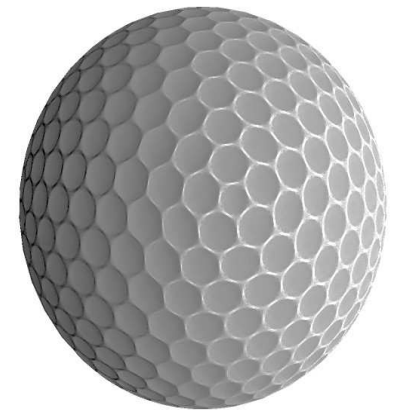


X-Toon

ajustement de la couleur



Noir & blanc



Exagération

ajustement de la  
lumière



Conclusion

# Nous vous avons présentés

---



- Des Nouvelles approches
  - effets papiers et aquarelle
  - extension du Toon-shading
  - dessins à base de lignes
- Potentiel d'illustration naturel
- Potentiel d'expression et de description





Travaux futurs

# Représentation des incertitudes

---



- Représentations différentes
  - pour les données sûres
  - pour les données incertaines
- Exemple d'une colonne
  - la base
  - le reste superposé

# Représentation des matériaux

---



- Relations étroites entre
  - forme
  - éclaircissement
  - matériaux
- Mise en valeur de matériaux :
  - pierres
  - tissus
  - métaux
  - ...
- En utilisant des techniques de rendu expressif

# Information Sémantique

---



- Des informations
  - Age
  - Distances
  - Styles et fonction des constructions
  - Origine de la reconstruction
- Visualisation concurrente

# Biblio



- Artistic Silhouettes: A hybrid Approach [Northrup and Markosian 2000]
- Stylization and Abstraction of Photographs [DeCarlo et al. 2002]
- Dynamic Canvas for Non-Photorealistic Walktroughs [Cunzi et al. 2003]
- Dynamic 2D Patterns for Shading 3D Scenes [Breslav et al. 2007]
- Real-Time Hatching [Praun et al. 2001]
- A non-photorealistic model for automatic technical illustration [Gooch et al. 1998]
- Suggestive Contours for Conveying Shape [DeCarlo et al. 2003]
- Exaggerated Shading for Depicting Shape and Detail [Rusinkiewicz et al. 2006]
- Interactive Watercolor Rendering with Temporal Coherence and Abstraction [Bousseau et al. 2006]
- X-Toon: An extended toon shader [Barla et al. 2006]
- Apparent Ridges for Line Drawing [Judd et al. 2007]
- Painterly Rendering with Curved Brush Strokes of Multiples Sizes [Hertzmann 1998]
- Ridge-valley lines on meshes via implicit surface fitting [ohtake et al. 2004]